Note sur les « cellules vésiculeuses a glycogène ». Etude de la distribution du glycogène chez les Lombriciens et chez les Ostréidés

par Marie Bargeton.

Terni, en 1924, a montré qu'on pouvait définir par ses caractères morphologiques et histochimiques un « tissu vésiculeux à glycogène », commun à des types très différents de la série animale. Il réunit ainsi le tissu vésiculeux que l'on rencontre chez certains Vertébrés (principalement au niveau de la notocorde des Poissons, des Amphibiens et des embryons de Mammifères) et le tissu « cartilagineux » de l'appareil tentaculaire de l'Amphioxus au tissu de soutien des Mollusques Gastéropodes et Lamellibranches, des Crustacés Décapodes et des Cœlentérés. Terni ne fait pas mention des cellules vésiculeuses des Annélides [1]. Or, ainsi que l'indique déjà Cuénot, en 1898, dans son travail sur les Oligochètes, il existe d'importantes quantités de glycogène dans les cellules chloragogènes spéciales décrites par Claparède (1869) au niveau des organes segmentaires des Lombriciens ; ces cellules des Lombriciens présentant d'étroites analogies de forme avec les cellules de Leydig des Mollusques que Terni fait rentrer dans le cadre des tissus vésiculeux à glycogène, la question se pose de savoir si ces cellules chloragogènes spéciales des Lombriciens, qu'on appelle d'ailleurs également cellules de Leydig, doivent être, comme celles des Mollusques, rattachées au type tissulaire défini par Terni. C'est ce point que je me propose de préciser dans cette note en comparant la distribution du glycogène chez les Lombriciens et chez les Ostréidés, où les cellules vésiculeuses à glycogène sont particulièrement nombreuses.

a) *Distribution du glycogène chez les Lombriciens.*

C'est à l'aide de la réaction à l'iode que le glycogène a été, pour la première fois, décelé chez les Lombriciens (Cuénot 1898) ; plus récemment, Hertling (1923) a étudié sa répartition à l'aide de la coloration par le carmin de Best. Concurremment à l'emploi de ces

1. Ni d'ailleurs de celles du parenchyme des Trématodes.

deux procédés de mise en évidence du glycogène, j'ai utilisé une méthode histochimique récemment acquise, la réaction de Bauer (réaction de Schiff, après traitement ménagé à l'acide chromique). Employées simultanément sur des coupes sériées, ces trois méthodes se contrôlent l'une l'autre et permettent, après contre-épreuve à la salive, de caractériser le glycogène avec toute la sécurité désirable. J'ai fixé les tissus du Ver par des solutions saturées d'acide picrique (Pasteels et Mlle Léonard), ou aqueuses (mélange de Bouin-Allen), ou alcooliques (Gendre).

Les Lombriciens étudiés ont été *Allolobophora terrestris* Sav. et *Allolobophora foetida* Eisen.

La richesse en glycogène des tissus est très variable d'un individu à l'autre et paraît manifestement liée aux conditions de nutrition du Ver. Ainsi que le signale déjà Cuénot, chez *Allolobophora terrestris*, le glycogène peut être très abondant ou faire presque complètement défaut ; en revanche, chez *Allolobophora fœtida* (Ver de terreau), la richesse en glycogène est plus constante, ce qui semble s'expliquer par les conditions d'alimentation particulièrement favorables dont bénéficie cette espèce.

C'est surtout dans les cellules de Leydig des néphridies que se trouve massé le glycogène du Ver ; en dehors de cette localisation sur laquelle je reviendrai plus loin, il convient de noter sa présence, en quantités histochimiquement très appréciables, au niveau des différents organes du Ver.

Les cellules chloragogènes de l'intestin, et plus spécialement celles qui entourent le vaisseau du typhlosolis, sont riches en glycogène ; il s'y présente sous forme de granulations assez fines mêlées aux granulations brunes propres à ces cellules.

Le glycogène se montre aussi très abondant dans l'épithélium cœlomique qui revêt la musculature pariétale et les dissépiments.

La couche externe de la musculature pariétale contient une assez grande quantité de glycogène, situé entre les lamelles contractiles ; au niveau de la couche longitudinale interne il semble que la portion périphérique, qui présente d'ailleurs un certain nombre de particularités anatomiques, soit seule à en contenir une quantité appréciable. Notons enfin qu'on en trouve dans la gaine musculaire de la chaîne nerveuse ventrale.

Mais, c'est dans les cellules de Leydig qu'on observe la plus grande abondance de glycogène. Ces grandes cellules vésiculeuses, à petits noyaux arrondis, peuvent en être bourrées. Formant une grappe, appendue à la cloison qui relie les néphridies à la paroi du corps, elles peuvent acquérir un développement si considérable qu'elles occupent presque complètement la cavité cœlomique ; elles réalisent ainsi, au niveau de la néphridie, une accumulation de glycogène qui n'a d'équivalent en aucun autre point du Ver (fig. *a*, *b*, *c*). Les cel-

lules de Leydig, généralement pédiculées, affectent alors une forme de sac allongé et mesurent environ 120 μ de long et 20 μ de large ; les enclaves de glycogène occupent dans le cytoplasme une place si importante qu'il n'est pas exagéré de dire que ces cellules en sont complètement remplies et méritent, sous cet aspect, le nom de cellules à glycogène (fig. *d*). Parfois, au contraire, elles ne présentent qu'un très petit volume, mesurent environ 30 μ de longueur, 5 à 10 μ de largeur et ne possèdent que peu de glycogène.

b) *Distribution du glycogène chez les Ostréidés.*

Depuis les travaux de Claude Bernard (1853), Bizio (1866) et Creyghton (1899), on connaît la présence dans le tissu conjonctif vésiculeux de l'Huître d'importantes quantités de glycogène. Pekelharing, en 1902, a fait une étude histochimique approfondie de ce tissu en caractérisant le glycogène par le xylol iodé ; en 1923, Russell a retrouvé du glycogène dans ce tissu à l'aide de la Méthode de Best et de la Méthode à l'iode. J'ai appliqué aux Ostréidés, comme aux Lombriciens, ces deux dernières méthodes auxquelles j'ai joint celle de Bauer. Ces trois procédés de mise en évidence du glycogène ont été utilisés parallèlement, après fixation par le Bouin alcoolique saturé d'acide picrique ou par le Bouin-Allen, et contrôlés par l'épreuve à la salive.

J'ai étudié plus spécialement *Gryphæa angulata* Lamk. On connaît depuis longtemps l'importance des variations saisonnières de la teneur en glycogène des tissus de l'Huître. De nombreux auteurs, dont Pekelharing (1902), Mitchell (1916), Russell (1923), Bierry, Gouzon et Magnan (1937), ont évalué au moyen de dosages l'importance de ces variations ; leurs travaux ont montré que le taux de glycogène le plus bas correspond à l'époque de la reproduction. L'activité génitale se traduit, en effet, par une prolifération des tissus de la gonade au sein du tissu conjonctif vésiculeux et le développement complet de la gonade entraîne une régression du tissu conjonctif vésiculeux, qui explique la diminution de la quantité de glycogène de l'Huître observée par les auteurs précédents.

Je n'étudierai ici la distribution du glycogène que dans des tissus d'Huîtres fixées aux mois de Décembre et de Janvier, c'est-à-dire à l'époque de l'année où, sur nos côtes, l'Huître portugaise et l'Huître plate sont réputées en être le plus riches. Les variations saisonnières de la répartition feront l'objet d'un prochain travail.

Sur une préparation d'Huître traitée par la Méthode à l'iode, la Méthode au carmin de Best ou par le réactif de Schiff, le tissu conjonctif vésiculeux se distingue d'emblée par l'extraordinaire abondance de glycogène qu'on y trouve. D'autres tissus de l'Huître en contiennent aussi, mais en quantités incomparablement plus faibles.

C'est ainsi que j'ai pu mettre en évidence, dans les hautes cellules épithéliales de l'estomac et de l'intestin, de nombreuses granulations de glycogène. En ce qui concerne le foie, ou plus exactement la glande digestive, les dosages indiquent un taux de glycogène assez élevé ; or, PEKELHARING, chez l'Huître, et DANIEL, chez la Moule, déclarent n'en avoir pas rencontré à l'examen histochimique ; pour ma part, je n'en ai trouvé aucune trace dans les acini de la glande digestive elle-même, mais j'ai pu, en revanche, constater que le tissu conjonctif interstitiel de cet organe en contenait une notable quantité.

Le tissu conjonctif vésiculeux se caractérise au point de vue morphologique par de grandes cellules vésiculeuses mesurant environ 20 à 40 μ de diamètre et possédant un petit noyau arrondi. C'est dans ces cellules qu'on appelle cellules de Leydig et souvent aussi, chez l'Huître, vésicules de Langer, que s'accumule la plus grande partie du glycogène qu'on trouve dans le tissu conjonctif vésiculeux (fig. *g* et *h*). A l'époque où je les ai étudiées, ces cellules apparaissent comme littéralement bourrées de glycogène (fig. *e*) et leur aspect justifie pleinement le nom de cellules à glycogène que leur a donné CREYGHTON. Les cellules de Leydig ont des dimensions variables : PEKELHARING a noté, pour l'Huître plate des Bouches de l'Escaut, que leur diamètre de 30 à 50 μ pendant l'hiver était seulement de 10 à 30 μ en Mai et Juin, c'est-à-dire à l'époque de la reproduction.

c) *Conclusions.*

Il reste maintenant à confronter les divers résultats auxquels a conduit l'étude précédente de la distribution du glycogène chez les Lombriciens et chez les Ostréidés.

On a vu que, chez les Lombriciens, la quasi-totalité du glycogène qu'on peut mettre en évidence sur coupes se trouve massée dans les cellules de l'épithélium cœlomique et que, chez l'Huître, il s'accumule dans le tissu conjonctif. Il s'agit, dans les deux cas, d'une localisation élective, au sein d'éléments cellulaires qui présentent une aptitude spéciale à former des enclaves de glycogène, aptitude qu'aucun autre tissu ne semble présenter au même degré. Chez le Ver, en effet, les cellules qui revêtent la paroi de la cavité cœlomique se distinguent de toutes les autres cellules par l'énorme quantité de glycogène qu'elles peuvent emmagasiner dans leur cytoplasme et cette propriété se retrouve en tous les points de l'épithélium péritonéal : qu'il s'agisse des cellules du péritoine revêtant la musculature pariétale et les dissépiments, ou des cellules chloragogènes de l'intestin, ou de celles du typhlosolis, ou encore des cellules de Leydig, on peut observer au niveau de ces diverses sortes de cellules dont l'ensemble forme

l'épithélium cœlomique, une telle richesse en glycogène que, sur des préparations histochimiques, elle permettrait à elle seule de distinguer cet épithélium de tous les autres tissus. De même, chez l'Huître, les seules cellules qui contiennent des quantités importantes de glycogène, appartiennent toutes au tissu conjonctif et, si l'on en trouve dans d'autres tissus, comme dans l'épithélium intestinal par exemple, il ne saurait être question de comparer leur teneur en glycogène à celle que le tissu conjonctif de l'Huître peut présenter en n'importe lequel de ces points, aussi bien au niveau du tronc que dans l es lobes du manteau ou que dans les palpes labiaux.

Ainsi donc, chez l'Huître comme chez le Ver, la distribution du glycogène apparaît nettement élective. Il est aussi à remarquer que dans ces deux types zoologiques, les tissus où s'accumule le glycogène sont embryologiquement homologues, puisque l'épithélium cœlomique du Ver et le tissu conjonctif de l'Huître dérivent tous les deux de bandelettes mésodermiques, formées chez les Oligochètes et chez les Lamellibranches selon des modes extrêmement voisins.

Mais, il existe entre les Lombriciens et les Ostréidés, pour ce qui est de la distribution du glycogène, d'autres caractères communs qui établissent entre ces deux groupes une similitude encore beaucoup plus frappante et ces traits de ressemblance sont justement fournis par les cellules de Leydig qui font l'objet de cette note.

Parmi les cellules très riches en glycogène, qui forment l'épithélium cœlomique du Ver et le tissu conjonctif de l'Huître, il s'en trouve, en effet, qui, par leurs dimensions et l'extraordinaire abondance de leurs enclaves de glycogène, se distinguent de toutes les autres cellules de ces deux tissus. Ce sont ces cellules de Leydig, attachées chez le Ver à la cloison péritonéale, qui relie les néphridies à la paroi du corps, et caractéristiques, chez l'Huître, du tissu conjonctif vésiculeux. Ces cellules peuvent atteindre des dimensions considérables ; turgescentes et claires, elles possèdent un petit noyau arrondi et présentent une forme sphérique ou oblongue, cette dernière forme se rencontrant surtout, chez le Ver et chez l'Huître, autour des vaisseaux sanguins à la paroi desquels elles se trouvent souvent appendues.

Chez le Ver, des coupes pratiquées sur des individus différents m'ont permis de voir que la taille des cellules de Leydig est extrêmement variable ; elles n'atteignent leurs dimensions caractéristiques que lorsqu'elles sont bourrées de glycogène et il semble qu'existe un lien étroit entre le développement de ces cellules et l'importance de leurs enclaves. Chez l'Huître, Pekelharing a noté que la taille des cellules de Leydig variait en même temps que la teneur globale en glycogène, et ce résultat permet d'étendre à l'Huître les constatations que j'ai faites chez le Ver.

Il résulte de ce parallèle histochimique entre les Lombriciens et

les Ostréidés, que les cellules de Leydig de ces deux groupes, très voisines déjà par leurs caractères morphologiques, s'apparentent encore plus étroitement par une aptitude spéciale à accumuler dans leurs cytoplasmes d'importantes quantités de glycogène. Les cellules de Leydig des Lombriciens méritent à ce titre d'être classées à côté de celles des Ostréidés dans le cadre des « tissus vésiculeux à glycogène » ; leur origine embryologique permet même d'établir entre elles des liens plus étroits qu'entre certains des tissus du groupement défini par Terni.

LÉGENDE DE LA PLANCHE I

a, *b*, *c*, *d*, étude de la répartition du glycogène chez *Allolobophora terrestris* Sav. (Microphotographies non retouchées).

a et *b*, Coupes transversales au niveau d'une néphridie. Mise en évidence du glycogène par la Méthode au carmin de Best (*a*) avec contre-épreuve à la salive (*b*). Fixation par le mélange de Bouin alcoolique saturé d'acide picrique. Gross. × 30.

La grappe formée par les cellules de Leydig est ici particulièrement volumineuse ; elle occupe, entre la musculature pariétale et l'intestin, toute la portion latérale de la cavité cœlomique. Dans la microphotographie *a* le glycogène se détache en noir ; on voit que les cellules de Leydig en contiennent une grande quantité ; on note aussi sa présence, sous la forme d'un liseré sombre, dans l'épithélium cœlomique qui revêt la musculature pariétale. Remarquer la teinte foncée des cellules choragogènes de l'intestin. A la partie supérieure de la grappe formée par les cellules de Leydig, on aperçoit des croissants noirs qui répondent à des « images de fuite », artéfact très fréquent dans la fixation du glycogène.

En *b* la coupe reproduite, très voisine de la précédente, a été traitée par la salive avant la coloration au carmin de Best : le glycogène des tissus a été entièrement digéré ; les cellules de Leydig paraissent vides ; le liseré qui bordait la paroi musculaire a disparu. La teinte plus claire des cellules chloragogènes de l'intestin traduit la disparition des enclaves de glycogène, disséminées parmi d'autres enclaves de la cellule que la salive n'a pas attaquées.

c, Coupe transversale au niveau d'un néphridie chez un individu particulièrement riche en glycogène. Méthode au carmin de Best ; fixation par le mélange de Bouin alcoolique saturé d'acide picrique. Gross. × 25.

d, Examen à un plus fort grossissement d'une portion de la préparation reproduite en *a*. Cette microphotographie montre la forme vésiculeuse des cellules de Leydig du Ver et le glycogène qu'elles contiennent. Gross. × 150.

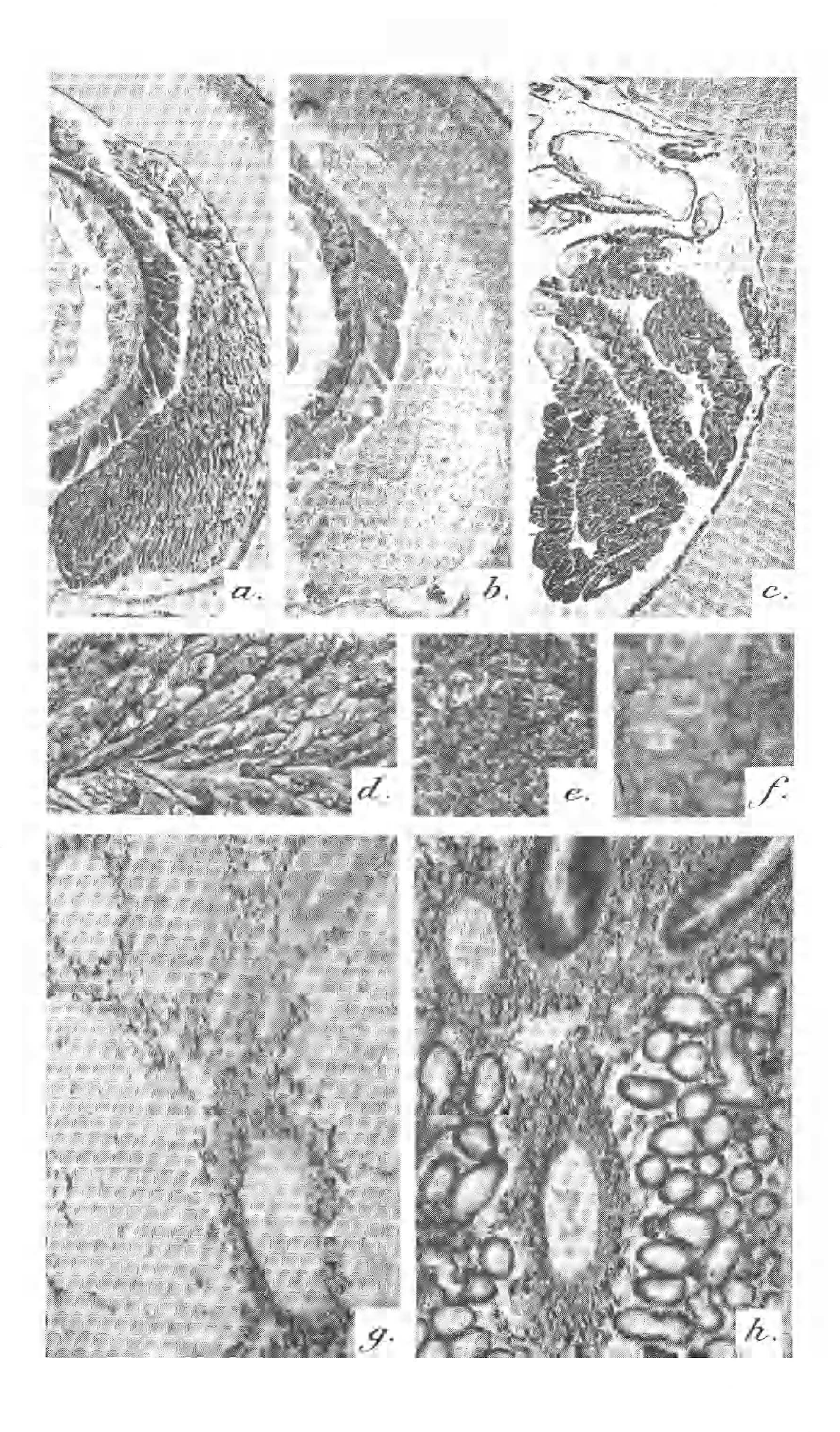
e, *f*, *g*, *h*, Etude de la répartition du glycogène chez *Gryphæa angulata* Lamk. (Microphotographies non retouchées).

e et *f*, Coupes du tissu conjonctif vésiculeux, au niveau de la fente uro-génitale Mise en évidence du glycogène par la Méthode à l'iode avec coloration de fond par le bleu d'aniline (*e*) avec contre-épreuve à la salive (*f*). Fixation par le mélange de Bouin alcoolique saturé d'acide picrique. Gross. × 310.

Les cellules de Leydig de l'Huître apparaissent en *e* bourrées de granulations de glycogène. En *f* la coupe a été soumise à l'action de la salive avant d'être traitée par l'iode : le glycogène a été digéré, et les cellules de Leydig apparaissent vides.

g, *h*, Coupes transversales de l'Huître au niveau de l'intestin moyen, intéressant la glande digestive et deux vaisseaux sanguins. Mise en évidence du glycogène par la Méthode de Bauer (*g*) et la Méthode au carmin de Best — hémalun (*h*) ; fixation par le mélange de Bouin alcoolique saturé d'acide picrique. Gross. × 55.

En *g* le glycogène seul a été mis en évidence par le réactif de Schiff et se détache en noir. En *h*, après coloration du glycogène par le carmin de Best, les tissus ont été traités par l'hémalun. En confrontant ces deux microphotographies, on constate une concentration élective du glycogène dans le tissu conjonctif vésiculeux qui entoure les vaisseaux sanguins.



a.
b.
c.
d.
e.
f.
g.
h.